



(11) **EP 4 391 078 A3**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(88) Date de publication A3:  
**09.10.2024 Bulletin 2024/41**

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):  
**H01L 29/66<sup>(2006.01)</sup> H01L 29/78<sup>(2006.01)</sup>**  
**H01L 29/786<sup>(2006.01)</sup>**

(43) Date de publication A2:  
**26.06.2024 Bulletin 2024/26**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):  
**H01L 29/6681; H01L 29/66795; H01L 29/6684;**  
**H01L 29/78391; H01L 29/785; H01L 29/78696**

(21) Numéro de dépôt: **23219521.4**

(22) Date de dépôt: **21.12.2023**

(84) Etats contractants désignés:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB**  
**GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL**  
**NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Etats d'extension désignés:  
**BA**  
Etats de validation désignés:  
**KH MA MD TN**

(72) Inventeurs:  
• **BARRAUD, Sylvain**  
**38054 GRENOBLE CEDEX 09 (FR)**  
• **COQUAND, Rémi**  
**38054 GRENOBLE CEDEX 09 (FR)**  
• **REBOH, Shay**  
**38054 GRENOBLE CEDEX 09 (FR)**

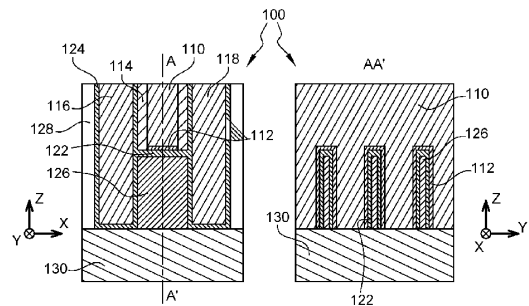
(30) Priorité: **22.12.2022 FR 2214258**

(74) Mandataire: **Brevalex**  
**Tour Trinity**  
**1 B Place de la Défense**  
**92400 Courbevoie (FR)**

(71) Demandeur: **Commissariat à l'énergie atomique**  
**et aux énergies alternatives**  
**75015 Paris (FR)**

(54) **DISPOSITIF MICROÉLECTRONIQUE FET COMPRENANT D'IMPORTANTES SURFACES DE CONTACT ENTRE LE CANAL DE CONDUCTION ET LES RÉGIONS DE SOURCE ET DRAIN**

(57) Dispositif microélectronique FET (100) comprenant :  
- une couche de semi-conducteur (120) dont une première zone (122) forme un canal ;  
- une grille (110) et une couche (112) de diélectrique de grille ou une couche mémoire ferroélectrique, disposés contre la première zone ;  
- des espaceurs diélectriques (114) disposés contre des flancs de la grille ;  
- des régions de source (116) / drain (118) couplées électriquement à la première zone par des deuxièmes zones (124) de la couche active s'étendant entre les régions de source / drain et les espaceurs diélectriques ;  
dans lequel les deuxièmes zones forment, avec la première zone, une couche continue, et la première zone forme une portion semi-conductrice telle que la grille recouvre plusieurs faces distinctes de la portion semi-conductrice.



**Fig. 7**

**EP 4 391 078 A3**



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 23 21 9521

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	US 2018/182898 A1 (MOROZ VICTOR [US] ET AL) 28 juin 2018 (2018-06-28) * figures 3-5 * * alinéa [0025] - alinéa [0040] * -----	1-16	INV. H01L29/66 H01L29/78 H01L29/786
A,D	US 2022/045176 A1 (SATHAIYA DHANYAKUMAR MAHAVEER [TW] ET AL) 10 février 2022 (2022-02-10) * figure 20 * * alinéa [0140] * -----	1-16	
A	US 2017/003248 A1 (YANG KIYEON [KR] ET AL) 5 janvier 2017 (2017-01-05) * figures 1-3 * * alinéa [0060] - alinéa [0071] * -----	1-16	
			<b>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)</b>
			H01L
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>Berlin</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>28 août 2024</b>	Examineur <b>Polesello, Paolo</b>
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)



5

### REVENDEICATIONS DONNANT LIEU AU PAIEMENT DE TAXES

La présente demande de brevet européen comportait lors de son dépôt les revendications dont le paiement était dû.

10

Une partie seulement des taxes de revendication ayant été acquittée dans les délais prescrits, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les revendications pour lesquelles aucun paiement n'était dû ainsi que pour celles dont les taxes de revendication ont été acquittées, à savoir les revendication(s):

15

Aucune taxe de revendication n'ayant été acquittée dans les délais prescrits, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les revendications pour lesquelles aucun paiement n'était dû.

20

### ABSENCE D'UNITE D'INVENTION

La division de la recherche estime que la présente demande de brevet européen ne satisfait pas à l'exigence relative à l'unité d'invention et concerne plusieurs inventions ou pluralités d'inventions, à savoir:

25

**voir feuille supplémentaire B**

30

Toutes les nouvelles taxes de recherche ayant été acquittées dans les délais impartis, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour toutes les revendications.

35

Comme toutes les recherches portant sur les revendications qui s'y prêtaient ont pu être effectuées sans effort particulier justifiant une taxe additionnelle, la division de la recherche n'a sollicité le paiement d'aucune taxe de cette nature.

40

Une partie seulement des nouvelles taxes de recherche ayant été acquittée dans les délais impartis, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les parties qui se rapportent aux inventions pour lesquelles les taxes de recherche ont été acquittées, à savoir les revendications:

45

Aucune nouvelle taxe de recherche n'ayant été acquittée dans les délais impartis, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les parties de la demande de brevet européen qui se rapportent à l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications, à savoir les revendications:

50

55

Le présent rapport supplémentaire de recherche européenne a été établi pour les parties de la demande de brevet européen qui se rapportent à l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications (Règle 164 (1) CBE)

**ABSENCE D'UNITÉ D'INVENTION  
FEUILLE SUPPLÉMENTAIRE B**

Numéro de la demande

EP 23 21 9521

5

La division de la recherche estime que la présente demande de brevet européen ne satisfait pas à l'exigence relative à l'unité d'invention et concerne plusieurs inventions ou pluralités d'inventions, à savoir :

10

**1. revendications: 1-5**

15

Dispositif microélectronique FET avec une couche semi-conductrice en matériau 2D où les contacts source/drain sont disposés dans une cavité, la cavité comprenant des parois latérales et un fond, les deuxièmes zones de la couche de semi-conducteur en matériau 2D recouvrant entièrement les parois latérales et le fond de la cavité, de sorte que des flancs latéraux et une portion d'extrémité inférieure dudit contact sont entièrement entourés par les deuxièmes zones de la couche de semi-conducteur dans la cavité

20

---

**2. revendications: 6-16**

25

Procédé de réalisation d'un dispositif microélectronique FET comprenant la réalisation d'au moins une portion de matériau temporaire sur un substrat et la réalisation d'une couche semi-conductrice dans au moins un emplacement formé par la gravure de la portion de matériau temporaire

30

---

35

40

45

50

55

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 23 21 9521

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

28-08-2024

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2018182898 A1	28-06-2018	CN 107735864 A	23-02-2018
		US 2018182898 A1	28-06-2018
		US 2020006578 A1	02-01-2020
		WO 2016200971 A1	15-12-2016
-----			
US 2022045176 A1	10-02-2022	CN 113707605 A	26-11-2021
		DE 102021108344 A1	10-02-2022
		KR 20220018899 A	15-02-2022
		TW 202207474 A	16-02-2022
		US 2022045176 A1	10-02-2022
		US 2023361180 A1	09-11-2023
-----			
US 2017003248 A1	05-01-2017	CN 106328708 A	11-01-2017
		EP 3115484 A1	11-01-2017
		KR 20170004676 A	11-01-2017
		US 2017003248 A1	05-01-2017
-----			

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82